

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-372750

(43)Date of publication of application : 26.12.2002

(51)Int.Cl.

G03B 21/14  
 G02F 1/13  
 G02F 1/1333  
 G02F 1/1335  
 G03B 21/00  
 H04N 5/74

(21)Application number : 2002-070035

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 27.10.1994

(72)Inventor : FUJIMORI MOTOYUKI

(30)Priority

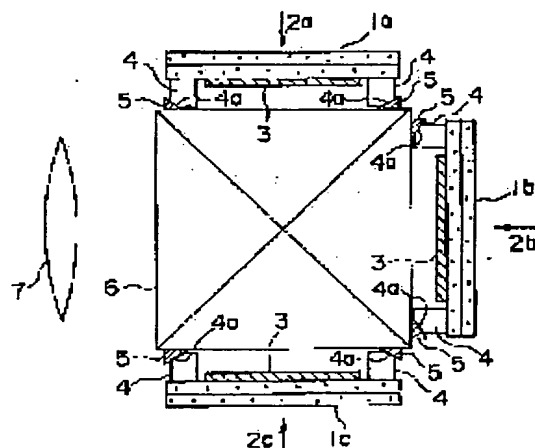
Priority number : 05269061 Priority date : 27.10.1993 Priority country : JP

## (54) ASSEMBLY METHOD FOR OPTICAL UNIT

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an assembly method for an optical unit, with which man-hour for assembly and control work is reduced by simplifying a structure and reducing the number of parts.

**SOLUTION:** In the assembly method for an optical unit provided with a plurality of liquid crystal panels 1a-1c, a light composing prism 6 for composing light modulated by a plurality of the liquid crystal panels 1a-1c, an attaching member 4 which is interposed between a plurality of the liquid crystal panels 1a-1c and the light composing prism 6, for attaching the liquid crystal panels 1a-1c to the light composing prism 6 and a wedge-like spacer member 5 for fixing the liquid crystal panels 1a-1c at controlled positions, this method is provided with a step (a) for fixing the attaching member 4 on the liquid crystal panels 1a-1c or the light composing prism 6, a step (b) for controlling the positions of the liquid crystal panels 1a-1c, and a step (c) for fixing the spacer member 5 by inserting the spacer member 5 between the liquid crystal panels 1a-1c of the light composing prism 6 and the attaching member 4 after the step (b).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-372750

(P2002-372750A)

(43) 公開日 平成14年12月26日 (2002. 12. 26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 3 B 21/14		G 0 3 B 21/14	D 2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 2 H 0 8 9
1/1333		1/1333	2 H 0 9 1
1/1335		1/1335	5 C 0 5 8
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	E

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-70035 (P2002-70035)  
 (62) 分割の表示 特願2000-68267 (P2000-68267) の分割  
 (22) 出願日 平成6年10月27日 (1994. 10. 27)  
 (31) 優先権主張番号 特願平5-269061  
 (32) 優先日 平成5年10月27日 (1993. 10. 27)  
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (72) 発明者 藤森 基行  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
 (74) 代理人 100061273  
 弁理士 佐々木 宗治 (外3名)

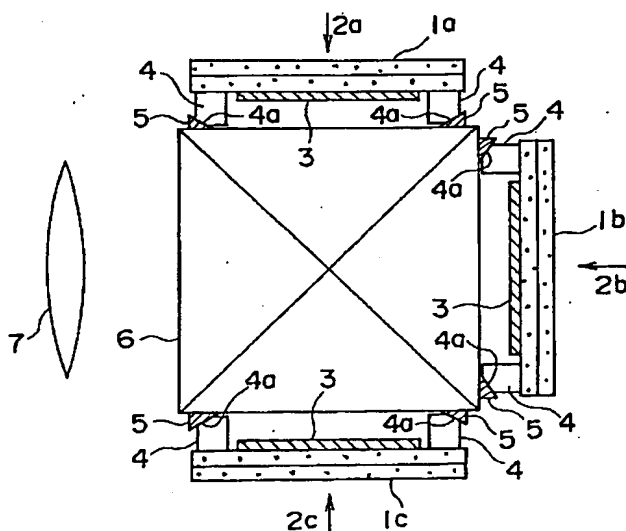
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学ユニットの組立方法

(57) 【要約】

【課題】 構造を簡単にして部品数を削減し、組立及び調整作業の工数を低減した光学ユニットの組立方法を提供する。

【解決手段】 複数の液晶パネルと1a~1cと、複数の液晶パネル1a~1cによって変調された光を合成する光合成プリズム6、複数の液晶パネル1a~1cと光合プリズム6との間に介在し、液晶パネル1a~1cを光合成プリズム6に取付けるための取付部材4と、位置調整された液晶パネル1a~1cを固定するための楔状のスペーサ部材5とを備えた光学ユニットの組立方法であり、(a) 液晶パネル1a~1cまたは光合成プリズム6に取付部材4を固定する工程と、(b) 液晶パネル1a~1cの位置調整を行う工程と、(c) 工程(b)の後、液晶パネル1a~1cまたは光合成プリズム6と取付部材4との間にスペーサ部材5を挿入して、スペーサ部材5を固定する工程とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 複数の変調装置と、

前記複数の変調装置によって変調された光を合成する光合成手段と、

前記変調装置と前記光合成手段との間に介在し、前記変調装置を前記光合成手段に取付けるための取付部材と、位置調整された前記変調装置を固定するための楔状のスペーサ部材と、を備えた光学ユニットの組立方法であって、(a) 前記変調装置または前記光合成手段に前記取付部材を固定する工程と、(b) 前記変調装置の位置調整を行う工程と、(c) 前記工程 (b) の後、前記変調装置または前記光合成手段と前記取付部材との間に前記スペーサ部材を挿入して、前記スペーサ部材を固定する工程と、を備えたことを特徴とする、光学ユニットの組立方法。

## 【請求項 2】 複数の変調装置と、

前記複数の変調装置によって変調された光を合成する光合成手段と、

位置調整された前記変調装置を固定するための楔状のスペーサ部材と、を備えた光学ユニットの組立方法であって、(a) 前記変調装置の位置調整を行う工程と、

(b) 前記工程 (b) の後、前記変調装置と前記光合成手段との間に前記スペーサ部材を挿入して、前記スペーサ部材を固定する工程と、を備えたことを特徴とする、光学ユニットの組立方法。

## 【請求項 3】 複数の変調装置と、

前記複数の変調装置によって変調された光を合成する光合成手段と、

前記変調装置と前記光合成手段との間に介在し、前記変調装置を前記光合成手段に取付けるための取付部材と、位置調整された前記変調装置を固定するための楔状のスペーサ部材と、を備えた光学ユニットの組立方法であって、(a) 第 1 の前記変調装置または前記光合成手段に前記取付部材を固定する工程と、第 1 の前記変調装置の位置調整を行う工程と、しかる後、第 1 の前記変調装置または前記光合成手段と前記取付部材との間に前記スペーサ部材を挿入して、前記スペーサ部材を固定する工程と、(b) 前記 (a) の工程の後に、他の前記変調装置または前記光合成手段に前記取付部材を固定する工程と、他の前記変調装置の位置調整を行う工程と、しかる後、他の前記変調装置または前記光合成手段と前記取付部材との間に前記スペーサ部材を挿入して、前記スペーサ部材を固定する工程と、を備えたことを特徴とする、光学ユニットの組立方法。

## 【請求項 4】 複数の変調装置と、

前記複数の変調装置によって変調された光を合成する光合成手段と、

位置調整された前記変調装置を固定するための楔状のスペーサ部材と、を備えた光学ユニットの組立方法であって、(a) 第 1 の前記変調装置の位置調整を行う工程

と、しかる後、第 1 の前記変調装置と前記光合成手段との間に前記スペーサ部材を挿入して、第 1 の前記変調装置と前記光合成手段との間に前記スペーサ部材を固定する工程と、(b) 前記 (a) の工程の後に、他の前記変調装置の位置調整を行う工程と、しかる後、他の前記変調装置と前記光合成手段との間に前記スペーサ部材を挿入して、他の前記変調装置と前記光合成手段との間に前記スペーサ部材を固定する工程と、を備えたことを特徴とする、光学ユニットの組立方法。

【請求項 5】 前記スペーサ部材は、加熱によって取り外し可能な状態で固定されていることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の光学ユニットの組立方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶パネルを用いたフロント型、リア型等の液晶プロジェクタ等の光学ユニットの組立方法、特にその液晶パネルの調整機構に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、液晶パネルの取付け構造として、例えば特開昭 63-10128 号公報や特願平 4-270557 号公報には液晶パネルを光合成プリズムに直接固定するものが開示されている。これらの公報においては、特に赤・緑・青色に分離された光を変調する複数の液晶パネル（ライトバルブとも云う）の相互の画素合わせ調整（以下アライメント調整という）及び投射レンズの焦点許容深度内に被写体となる各液晶層面を配置調整（以下フォーカス調整という）する機構の省略化によって、結像光学系の小型・軽量化、部品削減と組立調整作業の軽減によるコスト低減等が図られていることが示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、これらの公報において提案されているものは、液晶パネルが光合成プリズムに強固に固定されており、修理・再生が生じた場合にはその取り外しが非常に面倒であった。工場から市場へ出荷した後に生じる修理は少ないが、出荷前の工場においては次の原因によって修理・再生の必要性がしばしば起きていた。

【0004】 1) 液晶パネルの工程間での取り扱いによって、欠けによるパターン断線、電極端子から入る静電気による回路素子の破壊・手油や接着剤等の付着した汚れ等々による良品との交換・再生。

2) 液晶パネルの量産初期時においては各製造工程が安定せず、突発的にクレームが発生するが、そのような場合の良品との交換・再生。

【0005】 また、アライメント調整精度は画素相互間で 1/2 画素以下に抑えることが画面のボケ感の軽減と色ずれ防止に不可欠となる。投射レンズの倍率色収差分

や、光合成プリズムの合成面の精度ずれ分を考慮すると数ミクロン内に調整精度を高める必要がある。更に、フォーカス調整精度は投射像の許容鎖乱円の値及びF値との設定によって異なるが、許容焦点深度は約100 $\mu$ m前後となり、この範囲内への調整が必要となる。このため、専用の6軸方向の調整可能の高額な調整機を必要とする。更に、この高額な調整機をアフターサービスを行なうすべての拠点に配置することは現実には無理であり、限られた拠点もしくは製造工場に戻入して修理・再生しなければならないことになる。このため、次のような問題点が指摘される。

【0006】1) 迅速なアフターサービスに支障をきたすか、又は、結像光学系のユニット交換を行なうと、お客様に非常に高額な費用負担を強いることになってしまう。

2) 製造工場内に於いて修理・再生をする場合に於いても、量産の稼働率を下げ、コストアップにつながる。

【0007】更に、液晶パネル及び光合成プリズムは高価な部品であり、液晶パネルを赤・青・緑色用に3枚用い、しかも、640×480ドット配列対応等の高精細なものを使用すると、部品代の約2割から4割を占めているため、不良品として廃却することは多大な無駄となり、コスト増となる。

【0008】本発明は、構造を簡単にして部品数を削減し、組立及び調整作業の工数を低減した光学ユニットの組立方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の一つの態様による光学ユニットの組立方法は、複数の変調装置と、前記複数の変調装置によって変調された光を合成する光合成手段と、前記変調装置と前記光合成手段との間に介在し、前記変調装置を前記光合成手段に取付けるための取付部材と、位置調整された前記変調装置を固定するための楔状のスペーサ部材と、を備えた光学ユニットの組立方法であって、(a) 前記変調装置または前記光合成手段に前記取付部材を固定する工程と、(b) 前記変調装置の位置調整を行う工程と、(c) 前記工程(b)の後、前記変調装置または前記光合成手段と前記取付部材との間に前記スペーサ部材を挿入して、前記スペーサ部材を固定する工程と、を備えている。

【0010】本発明の他の態様による光学ユニットの組立方法は、複数の変調装置と、前記複数の変調装置によって変調された光を合成する光合成手段と、位置調整された前記変調装置を固定するための楔状のスペーサ部材と、を備えた光学ユニットの組立方法であって、(a) 前記変調装置の位置調整を行う工程と、(b) 前記工程(b)の後、前記変調装置と前記光合成手段との間に前記スペーサ部材を挿入して、前記スペーサ部材を固定する工程と、を備えている。

【0011】本発明の他の態様による光学ユニットの組

立方法は、複数の変調装置と、前記複数の変調装置によって変調された光を合成する光合成手段と、前記変調装置と前記光合成手段との間に介在し、前記変調装置を前記光合成手段に取付けるための取付部材と、位置調整された前記変調装置を固定するための楔状のスペーサ部材と、を備えた光学ユニットの組立方法であって、(a) 第1の前記変調装置または前記光合成手段に前記取付部材を固定する工程と、第1の前記変調装置の位置調整を行う工程と、しかる後、第1の前記変調装置または前記光合成手段と前記取付部材との間に前記スペーサ部材を挿入して、前記スペーサ部材を固定する工程と、(b) 前記(a)の工程の後に、他の前記変調装置または前記光合成手段に前記取付部材を固定する工程と、他の前記変調装置の位置調整を行う工程と、しかる後、他の前記変調装置または前記光合成手段と前記取付部材との間に前記スペーサ部材を挿入して、前記スペーサ部材を固定する工程と、を備えている。

【0012】本発明の他の態様による光学ユニットの組立方法は、複数の変調装置と、前記複数の変調装置によって変調された光を合成する光合成手段と、位置調整された前記変調装置を固定するための楔状のスペーサ部材と、を備えた光学ユニットの組立方法であって、(a) 第1の前記変調装置の位置調整を行う工程と、しかる後、第1の前記変調装置と前記光合成手段との間に前記スペーサ部材を挿入して、第1の前記変調装置と前記光合成手段との間に前記スペーサ部材を固定する工程と、(b) 前記(a)の工程の後に、他の前記変調装置の位置調整を行う工程と、しかる後、他の前記変調装置と前記光合成手段との間に前記スペーサ部材を挿入して、他の前記変調装置と前記光合成手段との間に前記スペーサ部材を固定する工程と、を備えている。

【0013】本発明の他の態様による光学ユニットの組立方法は、上記の各組立方法において、前記スペーサ部材は、加熱によって取り外し可能な状態で固定されている。

【0014】本発明は以上のように構成されているので、次のような利点がある。

1) アライメント調整及びフォーカス調整するための機構が省略されているので、その分だけ光学系が小型、軽量になり、小形の液晶プロジェクタを実現することができる。液晶パネルがポリシリコンTFTの利点を活かして小型化されていく場合には、それに伴って光学系も小型化しようとする、前記の調整機構が小型化を阻害する一番の要因となるが、本発明によればその調整機構を省略できるので装置の小型化が実現できる。

2) また、前記の調整機構を省略した部分のスペースを利用することにより冷却風の流路スペースを増加させることができる。更に、取付部材、枠体等が確実な流路を形成するため、冷却効率の向上と共に、小型ファンに於いても冷却可能となり、これらの点からも小型化に有利

となる。

3) 光合成手段、例えば光合成プリズムに液晶パネルを固定することによって、液晶パネルの相互間の位置ズレを防止できる。従って、耐外乱性、耐温度変化性、耐取り扱い性等の信頼性向上が可能となる。なお、熱膨脹係数の異なる部材による組み合わせて接着固定する場合でも、使用温度範囲に対して最適な接着剤・接着条件およびガラス転移点の設定によって耐温度変化によるずれ、割れ等を防止することができる。従って、画素ずれを抑えることができ、より高精細な商品に対応可能としている。

【0015】4) 調整機構の省略に伴う部品費・組立費の削減に加えて、高価な光学部品のダウサイジングが可能となるためコスト低減に大きく寄与できる。

5) 特に、投射レンズのバックフォーカス量が小さくできるので、無理のないレンズ設計ができ、しかも、F値が大きくなり投射光量も増すことによってコストパフォーマンスを一段と高められる。

6) また、工場内部の製造途中や市場に於いて液晶パネルに不良が発生しても、市場及び工場内に於いても、専用のアライメント調整機を使用せずに良品の液晶パネルと交換して再生することを可能とする。従って、高額なアフターサービス費を軽減し、しかも短期間に修理することができ、且つ、工場内の専用のアライメント調整機の量産に於ける稼働率向上と不良率低減が図れる。

【0016】7) 更に、フォーカス調整を省ける利点を有する。テレセントリックの入射光を主体とした投射レンズの設計で、液晶パネルの画面サイズが変わらない場合には、フォーカスのずれが実用上ボケが比較的大きく許容できることを併用すると一段と効果的となる。

8) 加えて、液晶パネルがシールドケースや保持部材に保護されているため、取り扱い上に生ずる欠け・割れ・静電破壊・汚し等を防止できるため、歩留りの向上とアフターサービス性向上を図ることができる。

9) また、支持枠に投射レンズ、光合成プリズム、液晶パネル等を一体にした光学ユニットを形成できるので、取り扱い性・組立性が向上する。また、調整用のマスターレンズを不要として調整工数の低減が図られると同時に、投射レンズの特性のずれによる悪影響を防止できる。更に、クロスダイクロイックミラー方式にも置換する応用性を有する。

10) 更に、支持枠を光学系の匡体に置き換えて一体化することも可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施形態に係る液晶プロジェクタの光学ユニットの構成を示す平面図である。図において、液晶パネル1a、1b、1cは、光源(図示せず)の光を分離光学系(図示せず)によって赤・緑・青光に分離された光2a、2b、2cを制御回路(図示せず)の映像信号に基づいて変調する。液晶パネ

ル1a、1b、1cの出射側には偏光板3がそれぞれ配置されており、これは液晶パネル1a、1b、1cのパネルガラスにそれぞれ貼り付られて固定される。取付部材4はガラス材・セラミック材・又は樹脂材等から成る角柱形状によって構成されており、その角柱形状の一方の側面は液晶パネル1a、1b、1cの両側部にそれぞれ接着固定されており、他方の側面には傾斜部4aが形成されている。スペーサ部材(複数)5は楔状のガラス材から構成されており、傾斜部4aの下に配置される。光合成プリズム6にはダイクロイック層が含まれており、その光入射面は液晶パネル1a、1b、1cと対向して配置されており、液晶パネル1a、1b、1cによって変調された映像光をそのダイクロイック層によって合成し、投射レンズ7によってスクリーン(図示省略)に投射する。

【0018】なお、取付部材4の一方の側面は液晶パネル1a、1b、1cのパネルガラス面に接着固定するが、そのとき取付部材4が出射側の偏光板3を覆ったり或いは当接したりしないように、偏光板3の外側に図示のように接着固定する。また、取付部材4の傾斜部4aと光合成プリズム6の光入射面とで形成される断面三角形の隙間に、スペーサ部材5が挿入され、最小限の隙間に形成された接着層によって相互が固定される。

【0019】次に、組立及びアライメント調整の作業方法について説明する。液晶パネル1a、1b、1cのそれぞれに取付部材4を、可視光により硬化し、また、加熱によって軟化するような光硬化型の接着剤によって固定して液晶パネルユニットを形成する。そして、液晶パネルユニットをアライメント調整機にチャッキングさせ、光合成プリズム6の光入射面位置に持っていき、投射レンズ7の光軸に対して垂交するX・Y軸方向の位置調整とX・Y軸を中心とした $X\theta$ ・ $Y\theta$ の回転方向の位置調整、及び投射レンズ7の焦点面内に液晶面が入るように位置出し調整をそれぞれ行なう。

【0020】次に、光合成プリズム6の光入射面と取付部材4の傾斜部4aとで形成される断面三角形の隙間に、光硬化性の接着剤を塗布したスペーサ部材(複数)5を挿入し、紫外線等の光を照射して接着剤を硬化させて固定する。

【0021】次に、液晶パネル1a及び1cについても前記と同様に焦点合わせを行ない、更に、液晶パネル1bを基準として、相互の画素が一致するようにX・Y軸方向及びXY軸で形成される面内の回転調整をアライメント調整機にて行なう。位置出しができた後に、前述と同様に光硬化性の接着剤を塗布したクサビ5を、取付部材4の傾斜部4aと光合成プリズム6の光入射面とで形成される断面三角形の隙間に挿入し、紫外線等の光を照射して硬化接着させてプリズムユニットを形成する。

【0022】図2は上記の組立の作業及びアライメント調整作業を行うための制御装置の構成を示すブロック図

である。図において、パーソナルコンピュータ100にはCRT101及び記憶装置102が接続されており、パーソナルコンピュータ100は制御装置103を介して駆動回路104を駆動する。駆動回路104は、6軸マニプレータ105を制御して上述の図1の液晶パネル1b、1a、1cについてのフォーカス調整及びアライメント調整をそれぞれ行う。そして、その調整が終了すると、駆動回路104は紫外線装置107を駆動して、紫外線等の光を照射して接着剤を硬化させて取付部材4を光合成プリズム6に固定する。この調整においては、光学ユニット106の投写レンズ7からの映像を直接、又はスクリーンに投映したものをCCDカメラ108により撮像して、その撮像信号を映像回路109を介してCRT110に表示させる。

【0023】図3(A)及び(B)はこの位置合わせのときにCRT110に表示される映像の説明図である。図3(A)は液晶パネル1a、1b、1cの各画素のパターン112をそのまま表示させるようにしたものである。そして、図3(B)は液晶パネル1a、1b、1cにテストパターン113を表示させるようにしたものである。その表示パターンを見ながら、パーソナルコンピュータ100を操作して6軸マニプレータ105を制御しながら上述の調整を行う。

【0024】次に、図1の保持部材4の他の構成例について説明する。図4(A)～(C)はそれぞれ図1の取付部材4の他の構成例を示した説明図である。図4

(A)の例においては、スペーサ部材5を液晶パネル1bと取付部材4との間に配置している。取付部材4の他の側面に形成された傾斜部4aと液晶パネル1bとの間の形成される断面三角形の隙間は多くは一定でない。従って、上下方向に2～3分割すると、各挿入部分の形状に適合して接着面積を確保し易く、また、外部への出張り量を抑えることができ、隣接部材との干渉防止となる。

【0025】図4(B)の例においては、光合成プリズム6に取付部材4を一体形成させており、組立作業の合理化を可能にしている。また、図4(C)の例においては隣り合わせた取付部材4を一体化したものであり、この取付部材4は光合成プリズム6の角部に図示のように接着固着される。

【0026】ところで、光学ユニット106を製作した以後に、液晶パネルが不良となったり、或いは万一不良品が混入した場合には、液晶パネル1a、1b、1cと取付部材4との接着部分をドライヤー、レーザー光等を当てて加熱する。そして、加熱によって接着剤が軟化して、液晶パネル1a、1b、1cを僅かな力で剥離することができる。このとき、取付部材4は光合成プリズム6に固定されたままなので、取付部材4の一方の側面に良品の液晶パネルユニットを接着固定して、交換し直すことができる。更に、この場合には、焦点方向の相互の

位置関係は変更がないので、フォーカス調整作業を省くことができる。

【0027】図5は本発明の他の実施形態に係る液晶プロジェクタの光学ユニットの一部の構成を示す平面図であり、図6はその拡大された正面図である。ここででは、図1の実施形態と相違する部分について説明する。図1の取付部材4に対応する枠体8は耐熱性が高く、膨脹係数の小さな樹脂材(PPS・強化ポリカーボネート材など)から成り、金属から成る保持部材9を保持し固定している。この枠体8の表側にはその四隅に突起したL字状の位置決め部8aが設けられており、更に、裏側にはクサビ5と係合する傾斜部8bが設けられている。

【0028】保持部材9の中央部には四角形の窓穴9aが明けられており、窓穴9aの周辺には可視光により硬化する接着剤を塗布して、液晶パネル1bを貼り付けて光照射によって硬化固定させている。そして、窓穴9aの周辺部の枠体部分によって、液晶パネル1bへの非入光部分への遮光を行なっている。液晶パネル1bにはフレキシブルプリント基板(FPC)10が異方性導電膜(ACF)11によって導通可能に固定され、枠体8の凹部から外部に引出されている。また、保持部材9にはその本体の四角の枠の各辺からT字状に突出して掘げられて形成された弾性部分9bが設けられており、その弾性部分9bが枠体8の位置決め部8aに弾性力を利用して仮固定される。そして、保持部材9は、本体の四角の角部分を可視光硬化型で、しかも、加熱によって軟化する接着剤によって、枠体8に本固定されて液晶パネルユニットが形成される。液晶パネル1a、1cも同様にして光合成プリズム6に取付けられることによりそれらの液晶パネルに対応した液晶パネルユニットが形成される。組立て・アライメント調整作業は図1の場合と同様に行なってプリズムユニットが形成される。

【0029】なお、図5及び図6のプリズムユニットの形成後に生ずる液晶パネル1a・1b・1cの不良品の交換は、保持部材9と枠体8との接着部分を図1の場合と同様に加熱して接着剤を軟化させてから保持部材9を剥離する。そして、良品の液晶パネルユニットに組立直して前述と同様な組立・調整作業を行ない、再び同様に接着固定をして再生させることができる。この際、液晶パネルユニットの液晶面位置の精度を許容値内に出しておけば、フォーカス調整作業を省くことができる。しかし、専用のアライメント調整機を使用しなくとも、人手によってアライメント調整作業をできるようにしておけば一段と作業性が向上する。

【0030】図7(A)及び(B)は図5及び図6の実施形態の部分断面図である。図7(A)においては、保持部材9の本体外周部に部分的な折り曲げ部9c(複数)を設けて液晶パネル1bの接着剤の流れ止めに用いている。この折り曲げ部9cを設けることは、接着剤の流動性が高い場合に、液晶パネル1bに対する固着力を

高めるのに効果的である。

【0031】図7(B)においては、皿ねじ12の頭の斜面部を保持部材9の本体外周部に係合させ、ねじ締め上下によってX・Y軸方向及びXY軸を含む平面内の回転調整をする。皿ねじ12のねじ部分には接着剤が塗布してあり、この接着剤はねじ締めの圧力によって相手の部材に密着して硬化し、嫌気硬化型のものが用いられている。また、ネジ面に樹脂膜を形成させて緩みトルクアップを図ることもできる。なお、皿ねじ12は液晶パネル1bの位置がずれている側に取り付けて調整するだけで、反対方向は弾性部分9bのパネ力によって支持することもできる。

【0032】図7(C)及び図7(D)は図7(B)の応用例を示す部分断面図である。図7(C)の例は、図7(B)の皿ねじの代りに摩擦トルクを有するようにダボに取り付けられた偏心カム13を用いた例である。図7(D)の例は偏心カム13の代りに、穴へ偏心ピン14を嵌合させた例である。これらの偏心カム13又は偏心ピン14がいずれも摩擦止めにより係止される。

【0033】図8は図6の実施形態の枠体8及び保持部材9の他の構成例を示す平面図である。保持部材9の本体部分と弾性部分9bとの間に連結部分9d(4ヶ所)を形成し、その連結部分9dに設けた穴9e・9fに枠体8に設けたダボ8b(2本)を嵌合させて組立て、ねじ15(4本)によって枠体8に保持部材9を固定している。ねじ15によって、弾性部分9bの反力による本体部の反り、捻り等の変形を防止することも兼ねている。

【0034】液晶パネルの交換が必要になった場合は、ねじ15を外して不良の液晶パネルユニットを外す。そして、ダボ8bを切断してから、良品の液晶パネルの接着された保持部材9を弾性部分9bを位置決め部8aに引掛けて仮固定する。前述の図7(B)～(D)に示した調整部材12、13、14を用いてアライメント調整をした後に前記ねじ15によって本固定する。

【0035】また、液晶パネル1bを保持部材9に接着固定する構造について図9に基いて説明する。図9は保持部材9の正面図であり、保持部材9を治具(図中省略)にセットし、液晶パネル1bを位置出しして真空でチャッキングしたスピンドル(図中省略)を下げて保持部材9上に設置する。この状態で、可視光硬化型で比較的高い固定力の高い接着剤を時計の12時、4時・8時方向の液晶パネル1bの外周部と折り曲げ部9cの間に点状16aに塗布する。そして、可視光を照射させて硬化させ、固定する。更に、他の部分16bはシリコン樹脂の様な弾性を有する可視光硬化型の接着剤にて補強接着する。なお、前記の他の部分16bは前記の点状16aの固着の強度が十分であれば省略できる。また、折り曲げ部9cの欠落部を別部材で補完すれば、それによって一段と補強効果が得られ、且つ、安定させることができ

る。

【0036】図10は図6の実施形態の枠体8及び保持部材9の他の構成例を示す平面図であり、図11はその保持部材9の詳細を示した平面図である。本実施形態においては、枠体8と保持部材9とを仮固定するための弾性部分が、保持部材9ではなく、枠体8に設けられている。枠体8の本体の四辺から突起して弾性が付された弾性部分8cが保持部材9の本体の角部分に当接して弾性を付与して仮固定する。そして、保持部材9の突起片9dをねじ15によって本固定している。なお、一对の弾性部分8cを結んだ中央部分だけが枠体8の本体と繋がっており、それ以外の部分は枠体8の本体に対して浮いた状態になっている。なお、本実施形態においてはスペーサ5により3点にて位置調整される例が示されている。

【0037】図12は本発明の他の実施形態に係る液晶パネルユニットの一部の構成を示す断面図である。本実施形態においては、液晶パネル1bが金属等の導電性部材から成るシールドケース17a、17bに図9の実施形態の場合と同様に接着固定されている。シールドケース17a、17bの中央部分には四角形の窓穴が設けられており、シールドケース17bに設けられた窓穴17cは保持部材9に設けられた窓穴9aと同一の働きをする。アライメント調整作業は図1の実施形態と同様に行なってプリズムユニットを形成する。なお、図12に示すシールドケース17bを図6に示す保持部材9に置き代えると双方の利点を生かすことが可能となる。

【0038】図13は図12の変形例を示す断面図である。本実施形態は、図12の一对のシールドケース17a、17bの内、外側のシールドケース17bを省略した場合の例である。

【0039】図12及び図13の実施形態においては、光合成プリズム6の光入射面、取付部材4及び偏光板3によって上下方向(紙面に直交する方向)の流路が形成され、下方から冷却風を送ることにより、障害物がないので、光合成プリズムの入射面及び偏光板3を効果的に冷却することができる。

【0040】図14は本発明の他の実施形態に係る光学ユニットの一部の構成を示す平面図である。本実施形態においては、光合成プリズム6は支持枠18に位置決めされて固定される。支持枠18に設けた凹部(3ヶ所)内に液晶パネル1a・1b・1cをスペーサ部材5を介して、可視光硬化型で且つ加熱により軟化する接着剤によって接着固定する。勿論、アライメント調整作業は図1と同様である。なお、支持枠18は投射レンズ7をねじ固定して光学ユニットを形成している。

【0041】図15は図14の応用例に係る光学ユニットの平面図である。本実施形態においては、図14の実施形態の支持枠18に対して、凹部に2本ずつのダボ18aを設けている。液晶パネルユニットは図5の保持部

材 9 の弾性部 9 b を削除した状態のものをを用いている。保持部材 9 に設けた穴 9 e ・ 9 f がダボ 18 a にガタを有するように係合させることによって、図 1 の実施形態と同様のアライメント調整作業を可能としている。調整後に可視光硬化型で加熱によって軟化する接着剤で固定させている。このような図 14 及び図 15 の構造によれば、光合成プリズム 6 をダイクロイックミラーに置き換えることもできる。

【0042】図 16 は図 14 の光合成プリズム 6 をダイクロイックミラー 20 に置き換えた実施形態の断面図である。また、支持枠 18 がランプ光を赤・緑・青に分離するミラーや反射導光するミラー類を支持する光学系の筐体と一体化することも可能となる。更に、支持枠 18 内に図 1、図 5、図 8、及び図 12 のプリズムユニットを収納させて光学ユニットを形成することもできる。

【0043】図 17 (A) ～ (C) は本発明の更に他の実施形態に係る光学ユニットの一部の構成を示す平面図である。図 17 (A) の実施形態においては、光合成プリズム 6 の光入射面に射出側偏光板 3 を貼り付け、偏光板 3 の直近に液晶パネル 1 b を配置する。そして、図 1 の実施形態と同様にアライメント調整作業を行なって位置出しが終了した状態で、スペーサ部材 5 によって接着固定する。

【0044】図 17 (B) の実施形態においては、射出側偏光板 3 に傾斜面をもった凸部 3 a を形成し、この凸部 3 a の傾斜面とスペーサ部材 5 の斜面と係合させて安定した接着力を確保している。

【0045】図 17 (C) の実施形態においては、光合成プリズム 6 の光入射面に透明なシート部材 19 を貼り付けている。また、射出側偏光板 3 は液晶パネル 1 b に貼り付けられる。透明シート部材 19 と射出側偏光板 3 との間にスペーサ部材 5 を配置して接着固定する。不良となった液晶パネル 1 の交換は図 17 (A) 及び (B) の実施形態においては射出側偏光板 3 を剥がし、図 17 (C) の実施形態においては透明シート部材 19 を剥がして、再度貼り付け直して再生する。勿論、スペーサ部材 5 を取り外すこのことにより液晶パネル 1 を交換することもできる。

【0046】なお上述の実施形態において、図においては省略したが、光合成プリズム 6 の断面方向の下側に冷却用のファンを配置している。この冷却ファンにより冷却風を吹き上げて、液晶パネルの入射面、射出側偏光板及び入射側偏光板 (図中省略) の面から発熱を吸収させている。本発明においては、アライメント調整とフォー

カス調整する機構を省略できるので、その調整機構が不要になったスペース分の流路を広げることができる。更に、取付部材 4、枠体 8、支持枠 18 等によって上下方向に流路を形成させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係る液晶プロジェクタの光学ユニットの構成を示す平面図である。

【図 2】図 1 の光学ユニットの組立て作業及びアライメント調整作業を行うための制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】(A) 及び (B) はアライメント調整作業を行うときに CRT に表示される映像の説明図である。

【図 4】(A) ～ (C) は図 1 の取付部材の他の構成例を示す部分平面図である。

【図 5】本発明の他の実施形態に係る液晶プロジェクタの光学ユニットの一部の構成を示す平面図である。

【図 6】図 5 の光学ユニットの拡大された正面図である。

【図 7】(A) 及び (B) は図 5 及び図 6 の実施形態の部分断面図、(C) 及び (D) は図 7 (B) の実施形態の応用例を示す断面図である。

【図 8】図 6 の実施形態の枠体及び保持部材の他の構成例を示す正面図である。

【図 9】図 8 の保持部材の詳細を示す正面図である。

【図 10】図 6 の実施形態の枠体及び保持部材の更に他の構成例を示す正面図である。

【図 11】図 10 の保持部材の詳細を示す正面図である。

【図 12】本発明の他の実施形態に係る液晶プロジェクタの光学ユニットの一部の構成を示す平面図である。

【図 13】図 12 の実施形態の応用例を示す平面図である。

【図 14】それぞれ本発明の他の実施形態に係る液晶プロジェクタの光学ユニットの一部の構成を示す平面図である。

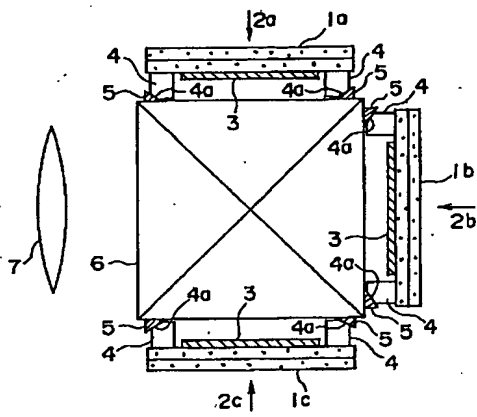
【図 15】それぞれ本発明の他の実施形態に係る液晶プロジェクタの光学ユニットの一部の構成を示す平面図である。

【図 16】それぞれ本発明の他の実施形態に係る液晶プロジェクタの光学ユニットの一部の構成を示す平面図である。

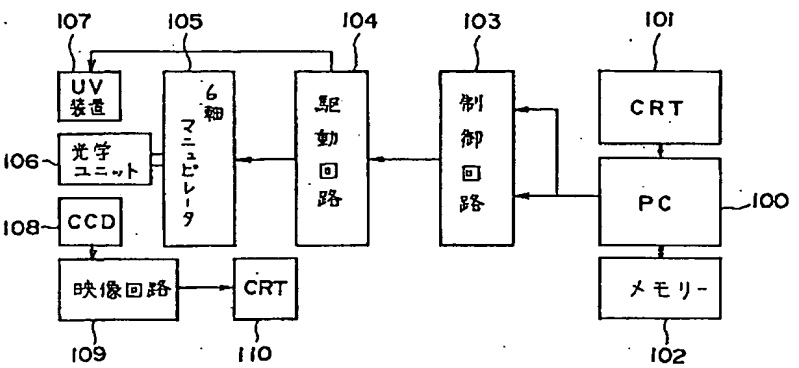
【図 17】(A) ～ (C) はそれぞれ本発明の他の実施形態に係る液晶プロジェクタの光学ユニットの一部の構成を示す平面図である。



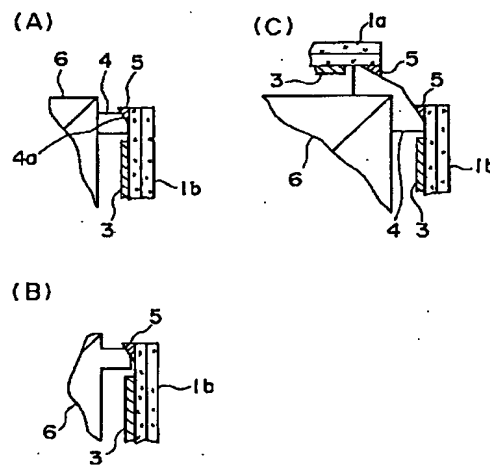
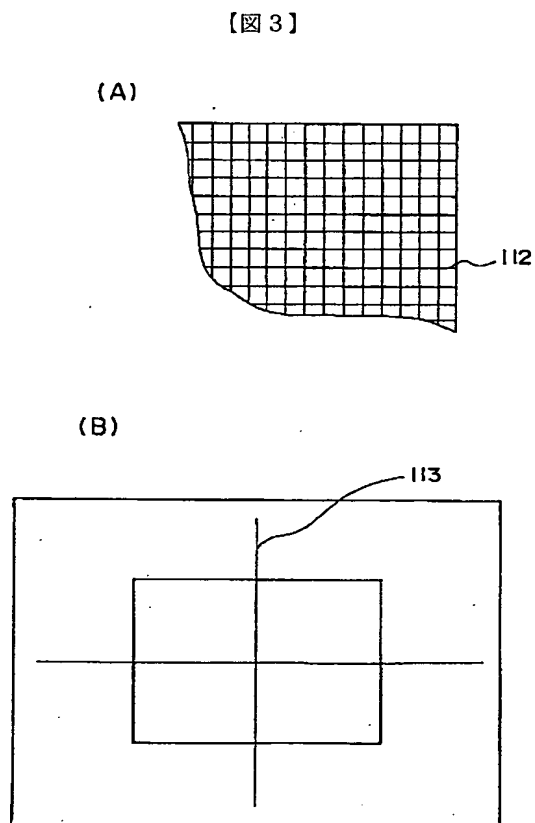
【図1】



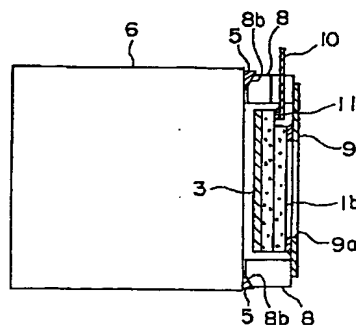
【図2】



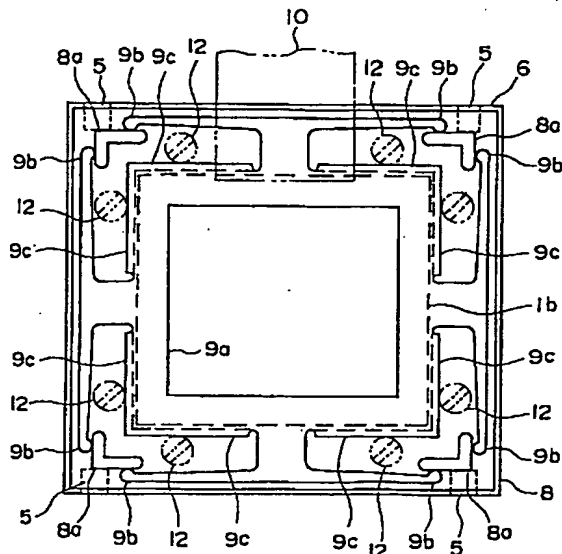
【図4】



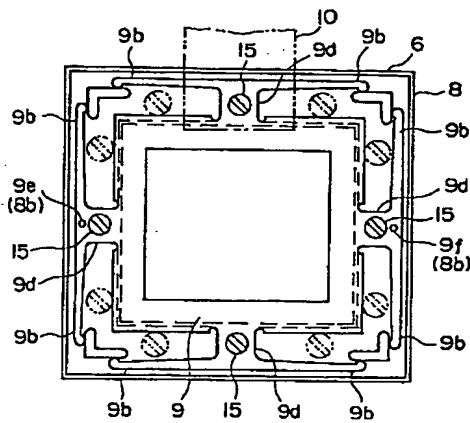
【図5】



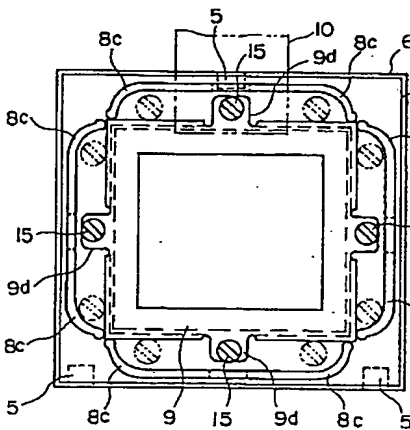
【図 6】



【図 8】

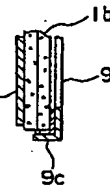


【図 10】

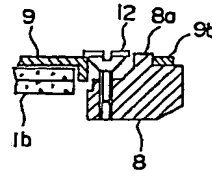


【図 7】

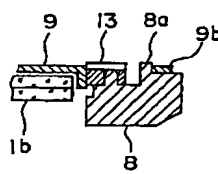
(A)



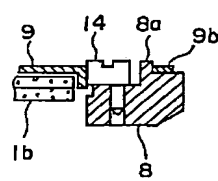
(B)



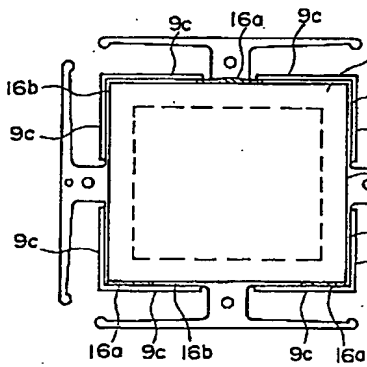
(C)



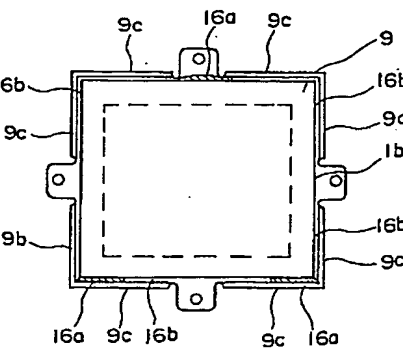
(D)



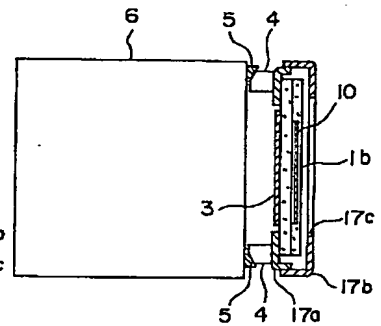
【図 9】



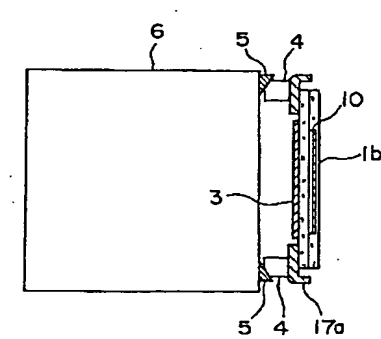
【図 11】



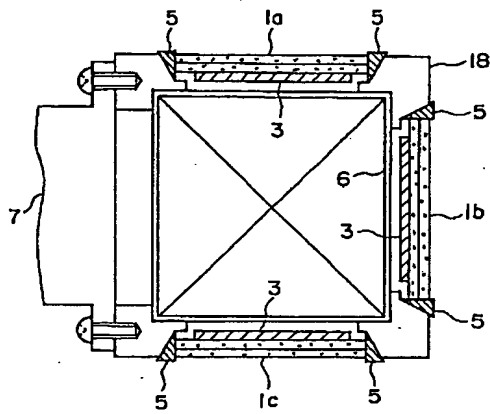
【図 12】



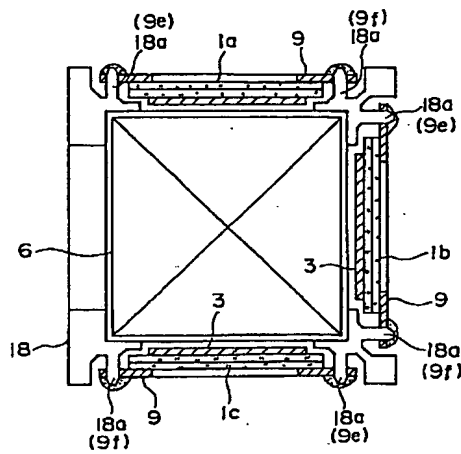
【図 13】



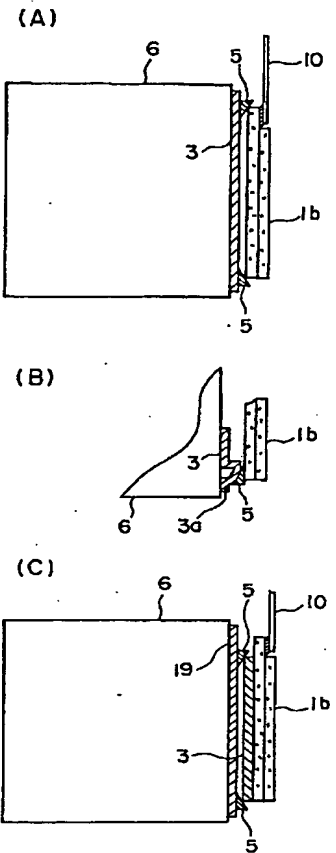
【図14】



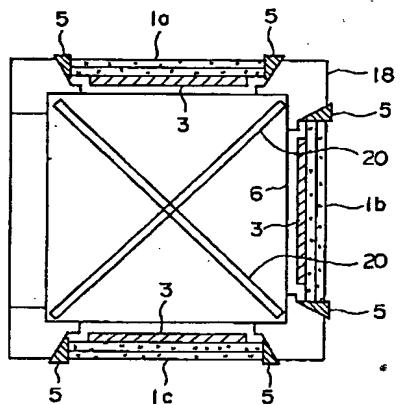
【図15】



【図17】



【図16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H04N 5/74

識別記号

F I

H04N 5/74

テーマコード (参考)

A

K

F ターム (参考) 2H088 EA14 EA15 HA13 HA23 HA24  
 HA28 MA16  
 2H089 HA40 QA09 QA12 QA13 TA16  
 TA18 UA05  
 2H091 FA05X FA26X FA41Z FD12  
 FD13 FD14 LA12 MA07  
 5C058 DA12 EA12 EA13 EA14 EA26